

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

28.07.00

8/2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 7月30日

REC'D 12 SEP 2000

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第218002号

WIPO

PCT

出 願 人

Applicant (s):

株式会社ブリヂストン

JP06/05052

ETU

PRIORITY

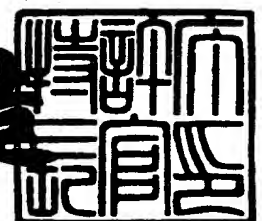
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3069057

【書類名】 特許願

【整理番号】 BRP-99120

【提出日】 平成11年 7月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60C 11/11  
B60C 11/12

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都小平市天神町1-228-2-906

    【氏名】 石山 誠

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都練馬区中村北1-19-7

    【氏名】 松崎 淳

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都小平市小川東町3-5-5

    【氏名】 福永 高之

【特許出願人】

    【識別番号】 000005278

    【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン

【代理人】

    【識別番号】 100079049

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 中島 淳

    【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

    【識別番号】 100084995

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 加藤 和詳

    【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705796

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 空気入りタイヤ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トレッドにタイヤ赤道面に対する角度の異なる 2 組の主溝に挟まれる実質上四角形の複数の陸部を備え、前記陸部に副溝を配置した空気入りタイヤであって、

前陸部は異なる長さの対角線を有し、

前記副溝を、前記陸部の中央部に、かつ短い方の対角線に実質的に沿うように配置したことを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 2】 前記副溝は、前記主溝に開口していないことを特徴とする請求項 1 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 3】 前記副溝の長さは、前記短い方の対角線の長さの 30% 以上 70% 未満であることを特徴とする請求項 2 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 4】 前記短い方の対角線と前記副溝とのなす角度が、 $\pm 20^\circ$  以内であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 5】 前記副溝は、実質的に前記短い方の対角線上に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】 前記副溝の深さは前記主溝の深さの 30% 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】 前記副溝の端部には、前記主溝に開口する端部溝が連結されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 8】 前記端部溝は、前記副溝の端部から最も近い前記主溝に開口していることを特徴とする請求項 7 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 9】 前記端部溝と前記副溝のなす角度が鈍角であることを特徴とする請求項 8 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 10】 前記端部溝と前記端部溝が開口していない近傍の前記主溝とのなす角度が  $30^{\circ}$  以内であることを特徴とする請求項 7 乃至請求項 9 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 11】 前記端部溝は、前記副溝の両端部に設けられ、一方の副溝は互いに対向する主溝のうちの一方の主溝に、他方の副溝は互いに対向する主溝のうちの他方の主溝に開口していることを特徴とする請求項 7 乃至請求項 10 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 12】 前記端部溝は、前記副溝よりも深くないことを特徴とする請求項 7 乃至請求項 11 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 13】 前記端部溝の深さは、前記主溝の深さの  $10\%$  以上  $30\%$  以下であることを特徴とする請求項 12 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 14】 前記副溝の端部と前記端部に最も近い前記主溝との最短距離が、前記短い方の対角線の長さの  $15\%$  以上  $35\%$  未満であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 13 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は空気入りタイヤに係り、特に、トレッドにタイヤ赤道面に対する角度の異なる 2 組の主溝に挟まれる実質上四角形の複数の陸部を備えた空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、トレッドにタイヤ赤道面に対する角度の異なる 2 組の主溝に挟まれる実質上四角形の複数の陸部を備えた空気入りタイヤがある。

【0003】

このような空気入りタイヤにおいて、ウェット性能を向上させるために、陸部にサイプ等の副溝を設けることが考えられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

陸部にサイブ等の副溝を設けると、エッジ成分が増加してウェット性能は改善される反面、陸部の剛性が低下してドライ性能の低下を招く虞れがある。

## 【0005】

例えば、図7（A）に示すように、周方向（矢印A方向及び矢印B方向）に延びる一对の主溝100とこの主溝100に交差する一对の主溝102とによって区分される略平行四辺形の陸部104に、主溝102と平行な副溝106を形成し、陸部104をタイヤ周方向に2分した場合、陸部104のタイヤ周方向の剛性が低下してしまう問題がある。

## 【0006】

また、図7（B）に示すように、略平行四辺形の陸部104に、長い方の対角線に沿って副溝106を形成した場合、実質的に細長い三角形の小陸部が2つ形成されてしまい、副溝106の長手方向と直交する方向（矢印C方向）の陸部104の剛性が著しく低下する問題がある。

## 【0007】

本発明は上記事実を考慮し、陸部の剛性を維持しつつ、ウェット性能を向上することのできる空気入りタイヤを提供することが目的である。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、トレッドにタイヤ赤道面に対する角度の異なる2組の主溝に挟まれる実質上四角形の複数の陸部を備え、前記陸部に副溝を配置した空気入りタイヤであって、前記陸部は異なる長さの対角線を有し、前記副溝を、前記陸部の中央部に、かつ短い方の対角線に実質的に沿うように配置したことを特徴としている。

## 【0009】

次に、請求項1に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

## 【0010】

異なる長さの対角線を有し、タイヤ赤道面に対する角度の異なる2組の主溝に挟まれる実質上四角形の陸部としては、具体的には、平行四辺形の陸部、菱形の陸部等を上げることができる。



【0011】

このような実質上四角形の陸部に副溝を配置することによりエッジ成分が増加し、ウェット性能が向上する。

【0012】

また、副溝を、実質的に陸部の短い方の対角線に沿って配置したので、例えば、平行四辺形の陸部や菱形の陸部を正三角形に近い2つの三角形に区分することになるので、副溝を設けたことによる陸部の剛性の低下を最小限に抑えることができる。

【0013】

このため、接地時の陸部の変形が抑えられ、ドライ性能が確保される。

【0014】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の空気入りタイヤにおいて、前記副溝は、前記主溝に開口していないことを特徴としている。

【0015】

次に、請求項2に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0016】

請求項2に記載の空気入りタイヤでは、副溝が主溝に開口していないので、主溝に開口させた副溝を備えた陸部よりも陸部の剛性の低下を抑えることができ、高いドライ性能が確保される。

【0017】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の空気入りタイヤにおいて、前記副溝の長さは、前記短い方の対角線の長さの30%以上70%未満であることを特徴としている。

【0018】

次に、請求項3に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0019】

請求項3に記載の空気入りタイヤでは、主溝に開口しない副溝を陸部に備えている場合、その副溝の長さを短い方の対角線の長さの30%以上70%未満としたので、吸水性を確保しつつ陸部の剛性の低下を抑えることができ、ウェット性

能とドライ性能を両立することができる。

【0020】

なお、副溝の長さが短い方の対角線の長さの30%未満になると、副溝を設けてもウェット性能が得られなくなる。

【0021】

一方、副溝の長さが短い方の対角線の長さの70%を越えると、陸部の剛性が低下してドライ性能が低下する。

【0022】

請求項4に記載の発明は、請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記短い方の対角線と前記副溝とのなす角度が、 $\pm 20^\circ$ 以内であることを特徴としている。

【0023】

次に、請求項4に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0024】

短い方の対角線と副溝とのなす角度が $\pm 20^\circ$ を外れると、陸部の剛性が低下してドライ性能が低下する。

【0025】

なお、陸部の剛性の低下を抑えるには、短い方の対角線と副溝とのなす角度を $\pm 10^\circ$ 以内に設定することが好ましく、 $\pm 5^\circ$ 以内に設定することが更に好ましい。

【0026】

請求項5に記載の発明は、請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記副溝は、実質的に前記短い方の対角線上に配置されていることを特徴としている。

【0027】

次に、請求項5に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0028】

副溝を、実質的に短い方の対角線上に配置したことにより、該陸部を略同じ大きさの2つの三角形に区分することができ、副溝を短い方の対角線に対して角度

を付けて配置する場合に比較して該陸部の剛性の低下を最も抑えることができる。

【0029】

請求項6に記載の発明は、請求項1乃至請求項5の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記副溝の深さは前記主溝の深さの30%以上であることを特徴としている。

【0030】

次に、請求項6に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0031】

副溝の深さを主溝の深さの30%以上としたので、摩耗中期まで吸水性能を確保することができる。

【0032】

請求項7に記載の発明は、請求項1乃至請求項6の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記副溝の端部には、前記主溝に開口する端部溝が連結されていることを特徴としている。

【0033】

次に、請求項7に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0034】

陸部に形成された副溝（所謂サイプも含む）が、両閉になっている場合（いずれの主溝にも連結していない場合）、陸部がウエット路面の水溜まりに踏み込んだ時に、陸部踏面と路面との間に挟まれた水は瞬時に陸部踏面から副溝内に流れ込む。

【0035】

ここで、副溝が両閉になっている場合、副溝内に水が充満した場合、それ以上水を吸わなくなり、副溝による排水効果が期待できなくなる。

【0036】

しかしながら、副溝の端部に、主溝に開口する端部溝を連結すると副溝に吸い込まれた水を端部溝を介して主溝へ排出することができ、陸部踏面と路面との間の水が排出され易くなり、ウエット性能を向上することができる。

【0037】

また、前記端部溝の幅は、前記副溝の幅より広いことが、主溝への排水性という観点から好ましい。

【0038】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記端部溝は、前記副溝の端部から最も近い前記主溝に開口していることを特徴としている。

【0039】

次に、請求項 8 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0040】

請求項 8 に記載の空気入りタイヤでは、端部溝を副溝の端部から最も近い主溝に開口させたので、端部溝の長さを短くでき、副溝の水を効率的に主溝へ排水することができる。

【0041】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 8 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記端部溝と前記副溝のなす角度が鈍角であることを特徴としている。

【0042】

次に、請求項 9 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0043】

請求項 9 に記載の空気入りタイヤでは、端部溝と副溝のなす角度を鈍角とすることにより流路抵抗を抑制し、副溝の水を最も効率的に主溝へ排水することができる。

【0044】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 7 乃至請求項 9 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記端部溝と前記端部溝が開口していない近傍の前記主溝とのなす角度が  $30^{\circ}$  以内であることを特徴している。

【0045】

次に、請求項 10 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0046】

請求項 10 に記載の空気入りタイヤでは、端部溝とこの端部溝が開口していない近傍の主溝とのなす角度を  $30^{\circ}$  以内に設定したので、端部溝の主溝開口付近の剛性低下を抑えることができ、走行後の該主溝開口付近のめくれを抑えることができる。

【0047】

請求項 11 に記載の発明は、請求項 7 乃至請求項 10 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記端部溝は、前記副溝の両端部に設けられ、一方の副溝は互いに対向する主溝のうちの一方の主溝に、他方の副溝は互いに対向する主溝のうちの他方の主溝に開口していることを特徴としている。

【0048】

次に、請求項 11 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0049】

請求項 11 に記載の空気入りタイヤでは、一方の副溝は互いに対向する主溝のうちの一方の主溝に、他方の副溝は互いに対向する主溝のうちの他方の主溝に開口しているので、副溝に吸い込まれた水を端部溝を介して両方の主溝へ効率的に排出することができ、陸部踏面と路面との間の水がより一層排出され易くなり、ウェット性能を更に向上することができる。

【0050】

請求項 12 に記載の発明は、請求項 7 乃至請求項 11 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記端部溝は、前記副溝よりも深くないことを特徴としている。

【0051】

次に、請求項 12 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0052】

請求項 12 に記載の空気入りタイヤでは、端部溝を副溝よりも深くなく形成したので、陸部の外周縁部分の局所的な剛性低下部分を抑制する。より好ましくは、端部溝を副溝より浅く形成することにより、陸部の外周縁部分を全体的に確保することができ、陸部の曲げ変形に強く、高い剛性を確保することができる。

【0053】

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記端部溝の深さは、前記主溝の深さの 1 0 % 以上 3 0 % 以下であることを特徴としている。

【 0 0 5 4 】

次に、請求項 1 3 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【 0 0 5 5 】

請求項 1 3 に記載の発明は、端部溝の深さを、主溝の深さの 1 0 % 以上 3 0 % 以下に設定したので、摩耗初期の排水性と陸部の剛性を両立することができる。

【 0 0 5 6 】

ここで、端部溝の深さが主溝の深さの 1 0 % 未満になると、摩耗初期の端部溝の排水作用が得られなくなる。なお、端部溝が消滅する頃には、踏面が荒れて踏面に凹凸が形成され、踏面踏面に形成された凹部により排水効果が得られる。

【 0 0 5 7 】

一方、端部溝の深さが主溝の深さの 3 0 % を越えると、陸部の剛性が低下して曲げ変形し易くなり、ドライ性能が低下する。

【 0 0 5 8 】

一般的には、請求項 1 2 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記端部溝の深さは、1 mm 以上 4 mm 以下となる。

【 0 0 5 9 】

端部溝の深さを 1 mm 以上 4 mm 以下に設定したので、摩耗初期の排水性と陸部の剛性を両立することができる。

【 0 0 6 0 】

ここで、端部溝の深さが 1 mm 未満になると、摩耗初期の端部溝の排水作用が得られなくなる。なお、端部溝が消滅する頃には、踏面が荒れて踏面に凹凸が形成され、陸部踏面に形成された凹部により排水効果が得られる。

【 0 0 6 1 】

一方、端部溝の深さが 4 mm を越えると、陸部の剛性が低下して曲げ変形し易くなり、ドライ性能が低下する。

【 0 0 6 2 】

請求項 14 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 13 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記副溝の端部と前記端部に最も近い前記主溝との最短距離が、前記短い方の対角線の長さの 15% 以上であることを特徴としている。

【0063】

次に、請求項 14 に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。

【0064】

副溝が主溝に開口していない場合、副溝の端部とこの端部に最も近い主溝との最短距離を、短い方の対角線の長さの 15% 以上に設定することで、陸部の剛性を確保することができる。

【0065】

ここで、副溝の端部とこの端部に最も近い主溝との最短距離が、短い方の対角線の長さの 15% 未満になると、副溝の端部が主溝に近過ぎ、陸部の剛性が低下する。

【0066】

【発明の実施の形態】

〔第 1 の実施形態〕

本発明の空気入りタイヤの第 1 の実施形態を図 1 乃至図 3 にしたがって説明する。

【0067】

図 1 に示すように、本実施形態の空気入りタイヤ 10 のトレッド 12 には、タイヤ赤道面 CL の右側（矢印 R 方向側）にタイヤ周方向（矢印 A 方向及び矢印 B 方向）に沿って延びる主溝 14、主溝 16 及び主溝 18 が形成されており、タイヤ赤道面 CL の左側（矢印 L 方向側）にタイヤ周方向に対して 30° 以下の角度で傾斜する主溝 20 が複数形成されている。

【0068】

本実施形態の主溝 20 のタイヤ周方向に対する角度  $\theta 1$ （鋭角側で計測。なお、溝中心線が曲線である場合には溝中心線の接線とのなす角度。）は、タイヤ赤道面 CL 側よりも左のショルダー側で大きくなるように設定されており、タイヤ赤道面 CL 側の端部でタイヤ周方向に対して略 5°、ショルダー側の端部でタイ

ヤ周方向に対して略  $28^{\circ}$  で傾斜している。

【0069】

さらにトレッド12には、タイヤ赤道面CLの右側に主溝14、主溝16及び主溝18に交差する主溝22が複数形成されており、タイヤ赤道面CLの左側に主溝20に交差する主溝24が複数形成されている。

【0070】

本実施形態の主溝22のタイヤ周方向に対する角度 $\theta 2$ （溝中心線で鋭角側で計測。なお、溝中心線が曲線である場合には溝中心線の接線とのなす角度。）は、タイヤ赤道面CL側よりも右のショルダー側で大きくなるように設定されており、タイヤ赤道面CL側の端部でタイヤ周方向に対して略  $60^{\circ}$ 、ショルダー側の端部でタイヤ周方向に対して略  $78^{\circ}$  で傾斜している。

【0071】

また、本実施形態の主溝24のタイヤ周方向に対する角度 $\theta 3$ （溝中心線で鋭角側で計測。なお、溝中心線が曲線である場合には溝中心線の接線とのなす角度。）は、タイヤ赤道面CL側よりも左のショルダー側で大きくなるように設定されており、タイヤ赤道面CL側の端部でタイヤ周方向に対して略  $60^{\circ}$ 、ショルダー側の端部でタイヤ周方向に対して略  $88^{\circ}$  で傾斜している。

【0072】

本実施形態では、これらの主溝14、主溝16、主溝18、主溝20、主溝22及び主溝24の深さは全て同一である。

【0073】

トレッド12には、これらの主溝14、主溝16、主溝18、主溝20、主溝22及び主溝24によって四角形の陸部26が複数形成されている。

【0074】

各陸部26は、2つの対角線の長さが互いに異なる四角形である。

【0075】

これら複数の陸部26の内の一部を除き、大部分の陸部26には、副溝28が形成されている。

【0076】



次に、副溝 28 の規定に付いて説明する。なお、以下には、代表して右側から数えて 3 番目の陸部 26 に付いて図 2 乃至図 3 に基づいて説明する。なお、その他の陸部 26 の副溝 28 に付いても同じ規定を採用する。

## 【0077】

図 2 に示すように、副溝 28 は、陸部 26 の中央部に、2 点鎖線で示す短い方の対角線 30 S に実質上沿うように形成されることが好ましく、短い方の対角線 30 S と副溝 28 とのなす角度  $\theta 4$  は、 $\pm 20^\circ$  以内が好ましい。

## 【0078】

本実施形態では、短い方の対角線 30 S と副溝 28 とのなす角度  $\theta 4$  が  $0^\circ$ 、即ち、副溝 28 が短い方の対角線 30 S 上に形成されている。

## 【0079】

また、副溝 28 の深さは主溝 14、主溝 16、主溝 18、主溝 20、主溝 22 及び主溝 24 の深さの 30% 以上が好ましい。

## 【0080】

さらに、副溝 28 は、何れの主溝（主溝 14、主溝 16、主溝 18、主溝 20、主溝 22 及び主溝 24）にも開口していないことが好ましく、図 3 に示すように、副溝 28 を短い対角線 30 S の中央に配置し、副溝 28 の長さ  $L1$  を短い対角線 30 S の長さ  $L0$  の 30% 以上 70% 未満に設定することが好ましい。

## 【0081】

また、副溝 28 の端部と最も近い主溝との最短距離  $L_{min}$  は、短い方の対角線 30 S の長さ  $L0$  の 15% 以上 35% 未満に設定することが好ましい。

## 【0082】

本実施形態では、主溝 14、主溝 16、主溝 18、主溝 20、主溝 22 及び主溝 24 の深さが各々 6 mm、副溝 28 の深さが 4 mm、副溝 28 の長さ  $L1$  が短い対角線 30 S の長さ  $L0$  の 47% に設定されている。

## 【0083】

ちなみに、副溝 28 の端部と最も近い主溝との最短距離  $L_{min}$  は、短い対角線 30 S の長さ  $L0$  の 25% に設定されている。

## 【0084】

また、副溝 28 の溝幅  $w$  は、陸部 26 の剛性の低下を抑えるために 2 mm 以下が好ましい（実質的に零でも良い。即ち、副溝 28 は所謂サイプでも良い。）。

【0085】

なお、図 1 に示すように本実施形態の空気入りタイヤ 10 は方向性パターンを有しており、タイヤサイズが 215/45R17、右前輪に用いられ、走行時には矢印 B 方向に回転する。

（作用）

（1） 副溝 28 を陸部 26 に形成したので、副溝 28 のエッジ成分の増加及び、副溝 28 の吸水作用によりウェット性能が向上する。

（2） 副溝 28 を、陸部 26 の短い方の対角線 30 S 上に配置したので、陸部 26 を正三角形に近い 2 つの三角形に区分することになり、副溝 28 を設けたことによる陸部 26 の剛性の低下を最小限に抑えることができる。

【0086】

このため、陸部 26 の変形が抑えられ、ドライ性能が確保される。

【0087】

なお、短い方の対角線 30 S と副溝 28 とのなす角度  $\theta 3$  が  $\pm 20^\circ$  の範囲を外れると、陸部 26 の剛性が低下する。

（3） 陸部 26 が路面に接地した際、陸部 26 の中央部に接地圧が集中し易いが、陸部 26 の中央部に副溝 28 を設けたので、この副溝 28 の両側に接地圧を分散し、陸部 26 の中央部の高い接地圧を緩和することもできる。

（4） 副溝 28 が主溝 14、主溝 16、主溝 18、主溝 20、主溝 22 及び主溝 24 に開口していないので、開口させた場合に比較して陸部 26 の剛性の低下を抑えることができる。

（5） 副溝 28 の深さを主溝 14、主溝 16、主溝 18、主溝 20、主溝 22 及び主溝 24 の深さの約 67%（副溝深さ 4 mm、主溝深さ 6 mm）としたので、摩耗中期まで吸水性能を確保することができる。

（6） 副溝 28 の長さ  $L1$  を短い対角線 30 S の長さ  $L0$  の 47% に設定したので、ウェット性能とドライ性能を両立することができる。

（7） 副溝 28 の端部とこの端部に最も近い主溝との最短距離  $L_{min}$  を、短い

方の対角線 30 S の長さ  $L_0$  の 25 % に設定したので、陸部 26 の剛性を確保することができる。

【0088】

ここで、副溝 28 の端部と最も近い主溝との最短距離  $L_{min}$  が、短い方の対角線 30 S の長さ  $L_0$  の 15 % 未満になると、副溝 28 の端部が主溝に近過ぎ、陸部 26 の剛性が低下する。

〔第 2 の実施形態〕

本発明の空気入りタイヤの第 2 の実施形態を図 4 にしたがって説明する。なお、第 1 の実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0089】

図 4 に示すように、副溝 28 の両端部には、端部溝 32 が連結されている。

【0090】

端部溝 32 は、副溝 28 の端部から最も近い主溝、本実施形態ではタイヤ幅方向に位置する主溝（主溝 14、主溝 16、主溝 18、主溝 20）及びショルダー端に最短距離で開口しており、隣接する主溝 22 または主溝 24 と平行に設けられている。

【0091】

端部溝 32 の深さは、副溝 28 よりも浅く設定されている。

【0092】

本実施形態の端部溝 32 の深さは 2 mm であり、主溝 14、主溝 16、主溝 18、主溝 22 及び主溝 24 の深さ 6 mm の約 33 % に設定されている。

【0093】

なお、図 4 に示すように本実施形態の空気入りタイヤ 10 は方向性パターンを有しており、タイヤサイズが 215/45 R17、右前輪に用いられ、走行時には矢印 B 方向に回転する。

（作用）

副溝 28 の端部に、主溝に開口する端部溝 32 を連結したので、副溝 28 に吸い込まれた水を端部溝 32 を介して主溝へ排出することができ、陸部 26 の踏面と路面との間の水が排出され易くなり、ウェット性能を向上することができる。

【0094】

また、端部溝 32 と副溝 28 のなす角度を鈍角としたので、流路抵抗の抑制が可能となり、副溝 28 の水を効率的に主溝へ排水することができる。

【0095】

端部溝 32 を、開口していない近傍の主溝と実質的に平行に設けたので、端部溝 32 を設けたことによる陸部 26 の剛性低下を最も抑えることができる。端部溝 32 を副溝 28 よりも浅く形成し、端部溝 32 の深さを、主溝の深さの約 33 % に設定したので、陸部 26 の外周縁部分の剛性を全体的に確保することができ、陸部 26 の剛性が確保され、ドライ性能が確保される。

【0096】

ここで、端部溝 32 の深さが主溝の深さの 10 % 未満になると、摩耗初期に排水作用が得られなくなる。

【0097】

なお、端部溝 32 が消滅する頃には、踏面が荒れて踏面に凹凸が形成され、踏面表面に形成された凹部により排水効果が得られる。

【0098】

一方、端部溝 32 の深さが主溝の深さの 30 % を越えると、陸部 26 の剛性が低下して曲げ変形し易くなり、ドライ性能が低下する。

【0099】

なお、本実施形態では、2つの端部溝 32 を両方ともタイヤ軸方向の主溝に開口させたが、何れか一方または両方を、タイヤ周方向の主溝に開口させても良い。

【0100】

なお、陸部 26 が副溝 28 と 2つの端部溝 32 により 2つの小陸部に区分する場合、この実施形態のように端部溝 32 を点対称に配置し、2つの小陸部の面積を略同一に設定することが好ましい。

〔第 3 の実施形態〕

本発明の空気入りタイヤの第 3 の実施形態を図 5 にしたがって説明する。

【0101】

図5に示すように、本実施形態の空気入りタイヤ10のトレッド12には、タイヤ赤道面CLの右側にタイヤ周方向に沿って延びる主溝34が形成されており、主溝34の右側にはタイヤ周方向に対して角度 $\theta 5$ （本実施形態では約 $25^\circ$ ）で傾斜する主溝36が複数形成されている。

【0102】

さらに、トレッド12には、タイヤ赤道面CLの左側にタイヤ周方向に沿って延びる主溝38が形成されており、主溝38の左側にはタイヤ周方向に対して角度 $\theta 6$ （本実施形態では約 $20^\circ$ ）で傾斜する主溝40が複数形成されている。

【0103】

さらにトレッド12には、主溝34、主溝36、主溝38及び主溝40に交差する主溝42が複数形成されている。

【0104】

本実施形態の主溝42のタイヤ周方向に対する角度 $\theta 7$ は、右側よりも左側で大きくなるように設定されており、略 $45^\circ \sim 80^\circ$ の範囲内で傾斜している。

【0105】

トレッド12には、これらの主溝34、主溝36、主溝38及び主溝40に交差する主溝42によって三角形の陸部44及び四角形の陸部46が複数形成されている。

【0106】

四角形の各陸部46は、2つの対角線の長さが互いに異なる四角形である。

【0107】

これら複数の四角形の陸部46の内の一部を除き、大部分の陸部46には、第2の実施形態の副溝28及び端部溝32と同様に副溝48及び端部溝50が形成されている。

【0108】

なお、この副溝48及び端部溝50の位置、寸法等の規定は、第1及び第2の実施形態の副溝28及び端部溝32と同様である。

【0109】

したがって、本実施形態の空気入りタイヤ10も、第1及び第2の実施形態と

同様の作用効果が得られる。

【0110】

なお、図5に示す本実施形態の空気入りタイヤ10も図4と同様に方向性パターンを有しており、タイヤサイズが215/45R17、右前輪に用いられ、走行時には矢印B方向に回転する。

(試験A)

陸部に副溝の形成されていないタイヤ1種及び副溝の向きの異なる4種のタイヤの合計5種類の異なるタイヤを用意し、ウェット性能及びドライ性能の比較を行った。

【0111】

以下に試験タイヤを説明する。

【0112】

試験例1のタイヤ乃至試験例5のタイヤは、何れも図1に示すトレッドパターンを有している。

【0113】

試験例1のタイヤ：陸部に副溝が形成されていないタイヤである（下記の表2参照）。

【0114】

試験例2のタイヤ：タイヤ周方向の主溝に平行に副溝を形成したタイヤである（下記の表2参照）。

【0115】

試験例3のタイヤ：短い方の対角線上に副溝を形成したタイヤである（第1の実施形態のタイヤ。）

試験例4のタイヤ：長い方の対角線上に副溝を形成したタイヤである（下記の表2参照）。

【0116】

試験例5のタイヤ：タイヤ軸方向の主溝に平行に副溝を形成したタイヤである（下記の表2参照）。

【0117】

なお、何れも主溝の深さは6mm、副溝の長さは短い方の対角線の長さの47%（ちなみに、副溝の端部と最も近い主溝との最短距離が、短い方の対角線長さの21%）、副溝の深さは4mmである。

【0118】

次に、試験方法を説明する。

【0119】

ウェット性能：試験タイヤを装着した実車をテストコース（ウェット路面）で走行させた。評価は、テストドライバーのフィーリング評価である。

【0120】

ドライ性能：試験タイヤを装着した実車をテストコース（乾燥路）で走行させた。評価は、テストドライバーのフィーリング評価である。

【0121】

評価は以下の表2に示す通りである。なお、評価は、以下の表1に記載する基準で付けた。






【0122】

【表1】

点数	
+5	大変良い
+4	かなり良い
+3	良い
+2	少し良い（一般ドライバーが分かるレベル）
+1	少し良い（テストドライバーが分かるレベル）
0	基準（陸部に副溝が無いタイヤ）
-1	少し悪い（テストドライバーが分かるレベル）
-2	少し悪い（一般ドライバーが分かるレベル）
-3	悪い
-4	かなり悪い
-5	大変悪い

【 0 1 2 3 】

【表 2】

	試験例 1	試験例 2	試験例 3	試験例 4	試験例 5
形 状					
ウェット性能	0	+1	+2	0	+1
ドライ性能	0	-1	0	-3	-2

【 0 1 2 4 】

試験の結果、本発明の適用された試験例 3 のタイヤは、副溝の形成されていない試験例 1 タイヤと同等のドライ性能を有し、しかもウェット性能は最も優れて



いることが分かる。

(試験 B)

陸部に副溝及び端部溝の形成されていないタイヤ 1 種、副溝のみ形成されているタイヤ 1 種、及び副溝が形成され端部溝の深さが異なるタイヤ 3 種の合計 5 種類の異なるタイヤを用意し、ウェット性能及びドライ性能の比較を行った。

【0 1 2 5】

以下に試験タイヤを説明する。

【0 1 2 6】

試験例 1 のタイヤ乃至試験例 5 のタイヤは、何れも図 4 に示すトレッドパターンを有している。

【0 1 2 7】

試験例 1 のタイヤ：陸部に副溝が形成されていないタイヤである（下記の表 3 参照）。

【0 1 2 8】

試験例 2 のタイヤ：タイヤ周方向の主溝に平行に深さ 4 mm の副溝を形成したタイヤである（下記の表 3 参照）。

【0 1 2 9】

試験例 3 のタイヤ：深さ 4 mm の副溝の両端部に、深さ 4 mm の端部溝を形成したタイヤである（下記の表 3 参照）。

【0 1 3 0】

試験例 4 のタイヤ：深さ 4 mm の副溝の両端部に、深さ 2 mm の端部溝を形成したタイヤである（下記の表 3 参照）。

【0 1 3 1】

試験例 5 のタイヤ：深さ 2 mm の副溝の両端部に、深さ 2 mm の端部溝を形成したタイヤである（下記の表 3 参照）。

【0 1 3 2】

なお、何れも主溝の深さは 6 mm、副溝の長さは短い方の対角線の長さの 4 7 % である。

【0 1 3 3】

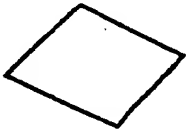
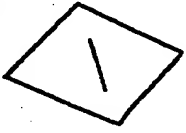
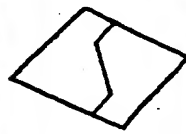
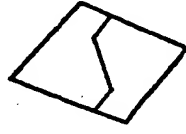
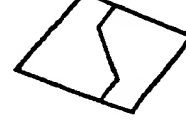
ウェット性能及びドライ性能のテスト方法及び評価基準は試験例 1 と同様である。

【0134】

評価は以下の表 3 に示す通りであり、試験時のラップタイムも合わせて記載した。

【0135】

【表 3】

	試験例 1	試験例 2	試験例 3	試験例 4	試験例 5
形 状					
ウェット性能 ラップタイム	0 70.5秒	+2 69.7秒	+3 68.9秒	+5 68.2秒	+4 68.5秒
ドライ性能 ラップタイム	0 60秒	-1 60.7秒	-3 62.3秒	-1 60.8秒	0 60.2秒

【0136】

試験の結果、ウェット性能に関しては、副溝のみを形成した試験例 2 のタイヤよりも、端部溝を追加した試験例 3～5 のタイヤの方がウェット性能は向上していることが分かる。しかし、端部溝を副溝と同じ深さにした試験例 3 のタイヤは

、陸部剛性が低下した結果、ドライ性能が大きく低下した。

(試験例C)

陸部に副溝及び端部溝の形成されていないタイヤ1種と、副溝が形成され端部溝の位置の異なる2種類のタイヤを用意し、ウェット性能及びドライ性能の比較を行った。

【0137】

試験例1のタイヤ乃至試験例3のタイヤは、何れも図4に示すトレッドパターンを有している。

【0138】

試験例1のタイヤ：陸部に副溝が形成されていないタイヤである（下記の表4参照）。

【0139】

試験例2のタイヤ：タイヤ周方向に位置する主溝に平行な端部溝を形成したタイヤである（下記の表4参照）。

【0140】

試験例3のタイヤ：タイヤ軸方向に位置する主溝に平行な端部溝を形成したタイヤである（下記の表4参照）。

【0141】

なお、何れも主溝の深さは6mm、副溝の長さは短い方の対角線の長さの47%、端部溝の深さは2mmである。

【0142】

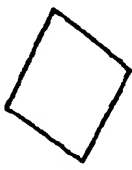

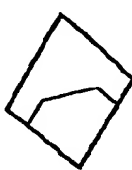
ウェット性能及びドライ性能のテスト方法及び評価基準は試験例2と同様である。

【0143】

評価は以下の表4に示す通りであり、試験時のラップタイムも合わせて記載した。

【0144】

【表 4】

	試験例 1	試験例 2	試験例 3
形 状			
ウェット性能 ラップタイム	0 70.5 秒	+4 68.5 秒	+3 68.7 秒
ドライ性能 ラップタイム	0 60 秒	0 60.2 秒	0 60.3 秒

## 【0145】

試験の結果、端部溝をタイヤ周方向に隣接する主溝に平行に設けたタイヤの方が、タイヤ軸方向に隣接する主溝に平行に設けたタイヤよりもウェット性能に優れ、さらにドライ性能も両立されていることが分かる。

## (試験 D)

端部溝の向きの異なる 5 種類のタイヤを用意し、陸部の耐久性の比較を行った。

## 【0146】

以下に試験タイヤを説明する。

## 【0147】

試験例 1 のタイヤ乃至試験例 5 のタイヤは、何れも図 1 に示すトレッドパターンを有しているが、副溝及び端部溝は、右から 2 列目の陸部のみに形成したタイヤである。

## 【0148】

試験例 1 のタイヤ：タイヤ周方向に隣接する主溝に対する端部溝の角度が  $-30^\circ$  のタイヤ（下記の表 5 参照）。ここで、角度の－（マイナス）は、端部溝の開口がタイヤ周方向に隣接する主溝へ接近する方向に端部溝が傾斜していることを意味する。

## 【0149】

試験例 2 のタイヤ：端部溝の角度が  $-15^\circ$  のタイヤ（下記の表 5 参照）。

試験例 3 のタイヤ：端部溝の角度が  $0^{\circ}$  のタイヤ（下記の表 5 参照）。

【0150】

試験例 4 のタイヤ：端部溝の角度が  $+15^{\circ}$  のタイヤ（下記の表 5 参照）。

試験例 5 のタイヤ：端部溝の角度が  $+30^{\circ}$  のタイヤ（下記の表 5 参照）。なお、副溝及び端部溝を形成した陸部の寸法は、図 6 に示す通りである。また、何れのタイヤも主溝の深さは 6 mm、副溝の長さは短い方の対角線の長さの 50%、副溝の深さは 2 mm である。

【0151】

次に、試験方法を説明する。

【0152】

試験は、試験タイヤを実車に装着し、テストコース（1 周 60 秒）を 15 周させた。

【0153】






なお、結果は、15 周走行後のタイヤの踏面（端部溝の主溝側の開口部分。表の矢印で図示した部分。）にめくれが生じていないものを○、めくれが生じているものを×とした。

【0154】

結果は、以下の表 5 に示す通りである。

【0155】

【表 5】

形 状	試験例 1	試験例 2	試験例 3	試験例 4	試験例 5
					
めくれ	×	○	○	○	×

【 0 1 5 6 】

試験の結果、端部溝の角度は、 $\pm 15^{\circ}$  以内が良いことが分かる。

(試験 E)

陸部に副溝の形成されていないタイヤ 1 種、陸部に副溝が形成され副溝の長さの異なるタイヤ 4 種の合計 5 種類の異なるタイヤを用意し、ウェット性能及びド

ライ性能の比較を行った。

【0157】

以下に試験タイヤを説明する。

【0158】

試験例1のタイヤ乃至試験例5のタイヤは、何れも図4に示すトレッドパターンを有している。

【0159】

試験例1のタイヤは陸部に副溝が形成されていないタイヤであり、試験例2乃至試験例5のタイヤは、何れも各陸部に副溝が形成されているが、副溝の長さが異なるタイヤである（下記の表6参照）。

【0160】

何れも主溝の深さは6mm、副溝の深さは4mmである。また、表内の記載した副溝の長さは、短い方の対角線に沿って陸部を横断した副溝の長さを100とした指数表示である。

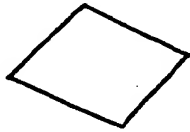
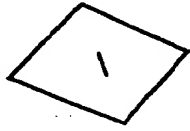
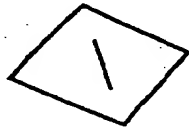
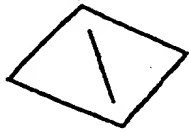
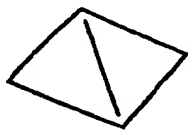
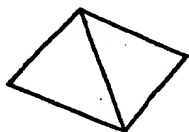
【0161】

なお、試験方法は試験Aと同様である。

【0162】



【表 6】

	試験例 1	試験例 2	試験例 3	試験例 4	試験例 5	試験例 6
形 状						
副溝長さ	0	20	40	60	80	100
ウェット性能	0	0	+2	+2.5	+1.5	+1
ドライ性能	0	0	-1	-2	-3	-4

【0163】

試験の結果、副溝の長さは、評価－3以下を不可とすると、ウェット性能とドライ性能を両立するには、短い方の対角線の長さに対して30%（20%と40%との間）～70%以内（または80%未満）が良いことが分かる。

【0164】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、ドライ性能を確保しつつウェット性能を向上させることができる、という優れた効果を有する。

【0165】

請求項2に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、主溝に開口させた副溝を備えた陸部よりも陸部の剛性の低下を抑えることができ、高いドライ性能を確保できる、という優れた効果を有する。

【0166】

請求項3に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、ドライ性能とウェット性能を両立できる、という優れた効果を有する。

【0167】

請求項4に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、陸部に副溝を設けたことによる陸部の剛性低下を抑え、ドライ性能を確実に確保することができる、という優れた効果を有する。

【0168】

請求項5に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、ドライ性能をより確実に確保することができる、という優れた効果を有する。

【0169】

請求項6に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、摩耗中期まで吸水性能を確保することができる、という優れた効果を有する。

【0170】

請求項7に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、陸部踏面と路面との間の水が排出され易くなり、副溝のみの場合よりもウェット性能を向上することができる、という優れた効果を有する。

【0171】

請求項 8 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、副溝の水を効率的に主溝へ排水することができ、ウェット性能をより向上することができる、という優れた効果を有する。

【0172】

請求項 9 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、副溝の水を最も効率的に主溝へ排水することができ、ウェット性能をより一層向上することができる、という優れた効果を有する。

【0173】

請求項 10 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、端部溝の主溝開口付近の剛性低下を抑えることができ、走行後の該主溝開口付近のめくれを抑えることができる、という優れた効果を有する。

【0174】

請求項 11 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、片側にのみ設けた場合に比較して陸部踏面と路面との間の水がより一層排出され易くなり、ウェット性能を更に向上することができる、という優れた効果を有する。

【0175】

請求項 12 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、陸部の高い剛性を確保することができる、という優れた効果を有する。

【0176】

請求項 13 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、摩耗初期の排水性と陸部の剛性を両立することができる、という優れた効果を有する。

【0177】

請求項 14 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、陸部の剛性を確保することができる、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの展開図である。

【図 2】

陸部の拡大図である。

【図 3】

陸部の拡大図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの展開図である。

【図 5】

本発明の第 3 の実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの展開図である。

【図 6】

陸部の拡大図である。

【図 7】

(A) 及び (B) は、副溝を設けた従来の陸部の平面図である。

【符号の説明】

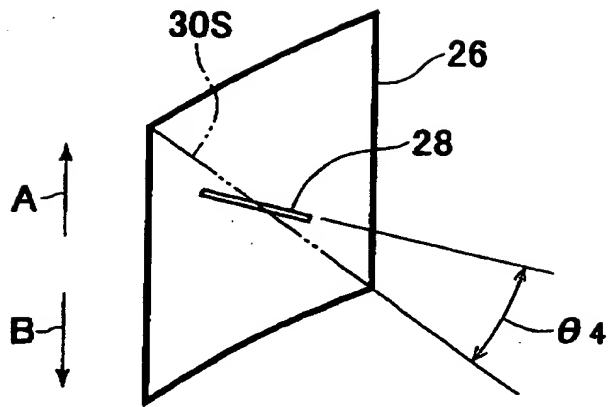
10	空気入りタイヤ
12	トレッド
CL	タイヤ赤道面
14	主溝
16	主溝
18	主溝
20	主溝
22	主溝
24	主溝
26	陸部
28	副溝
30S	短い方の対角線
32	端部溝
34	主溝
36	主溝
38	主溝
40	主溝

特平, 1 1 - 2 1 8 0 0 2

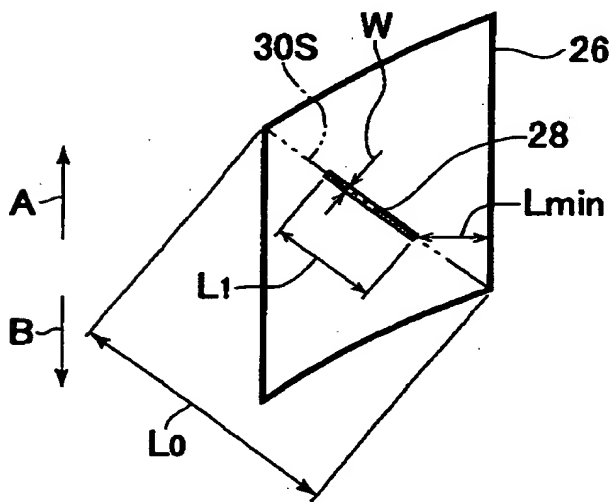
4 6	陸部
4 8	副溝
5 0	端部溝



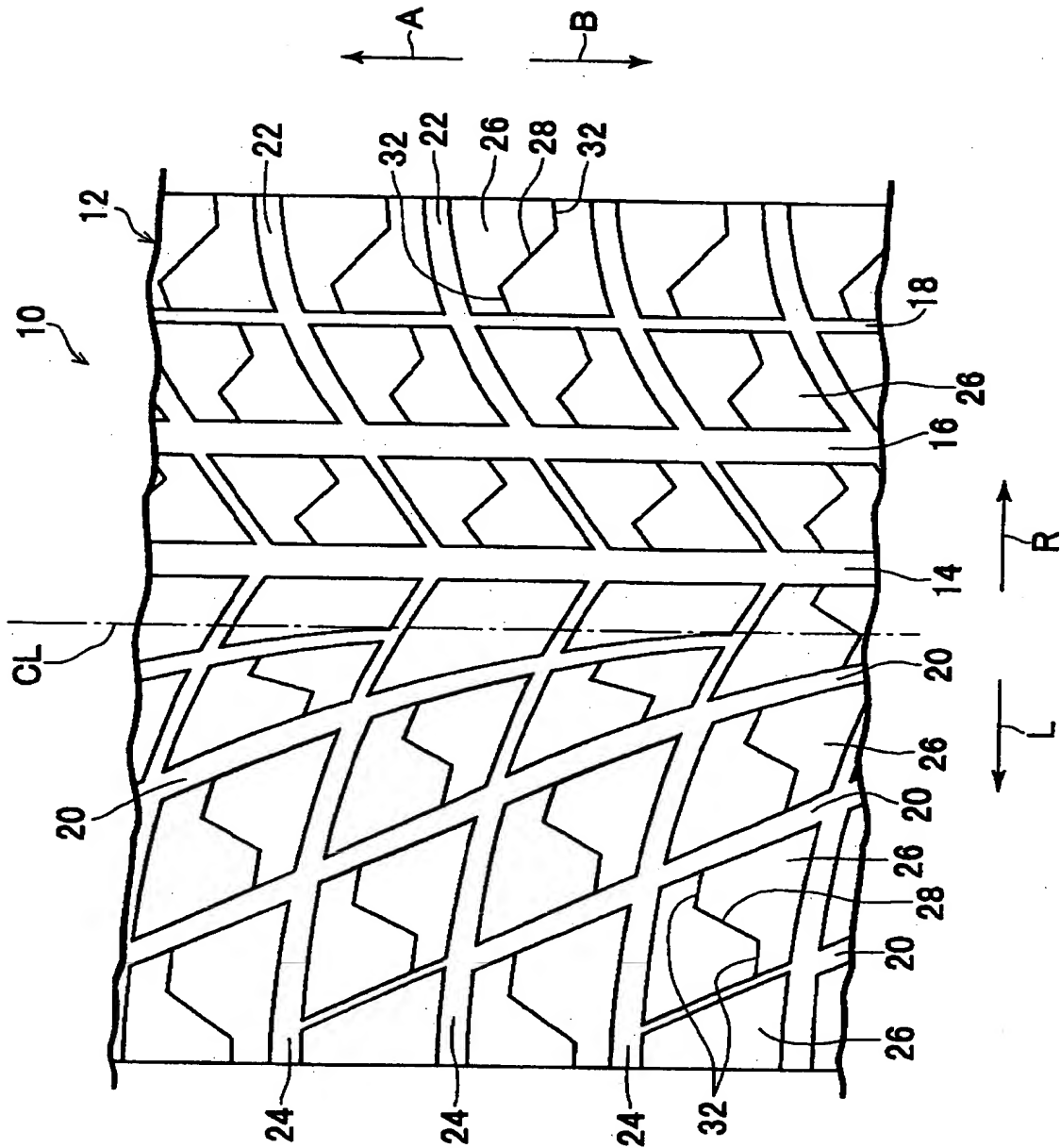
【図 2】



【図 3】

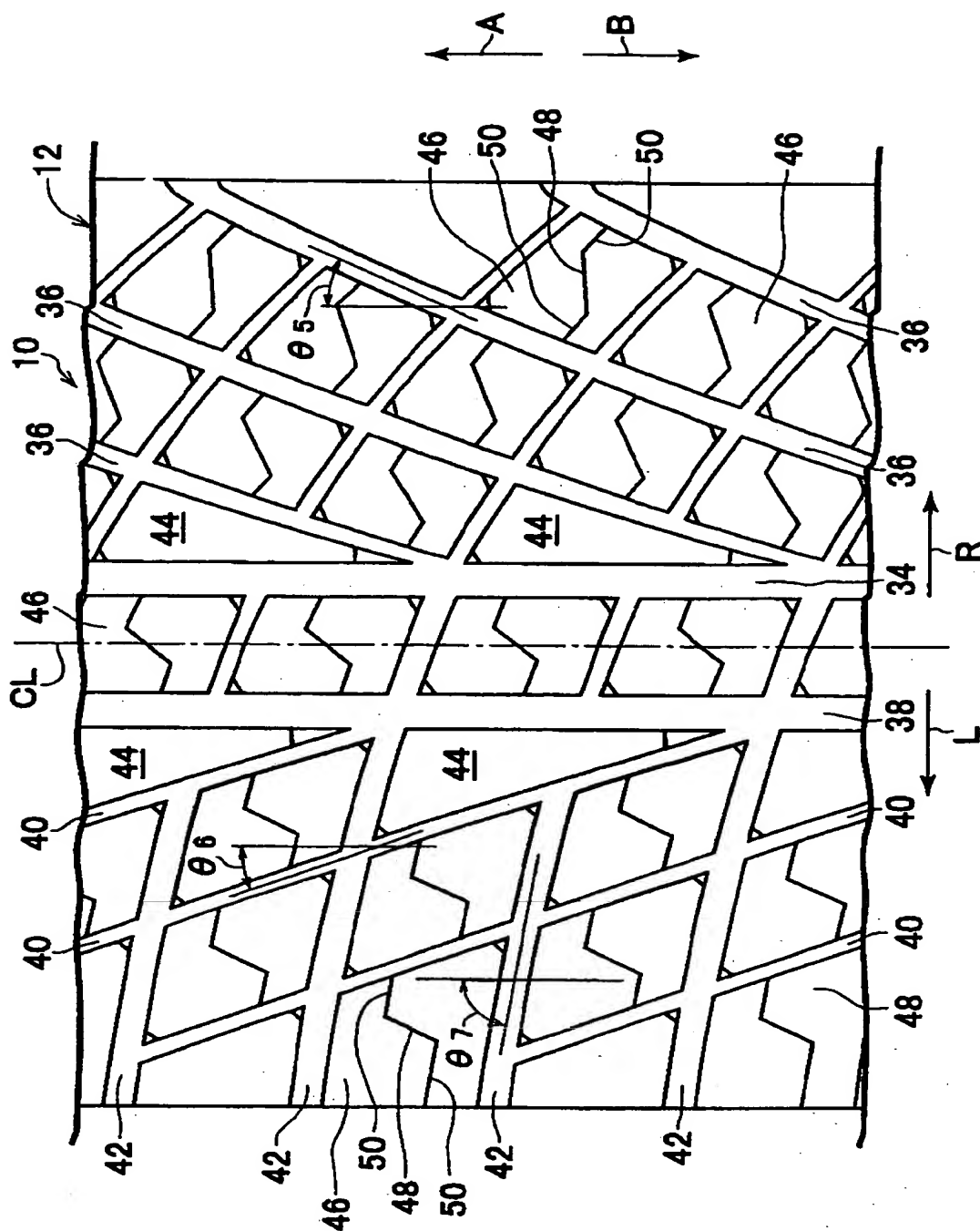


【図4】

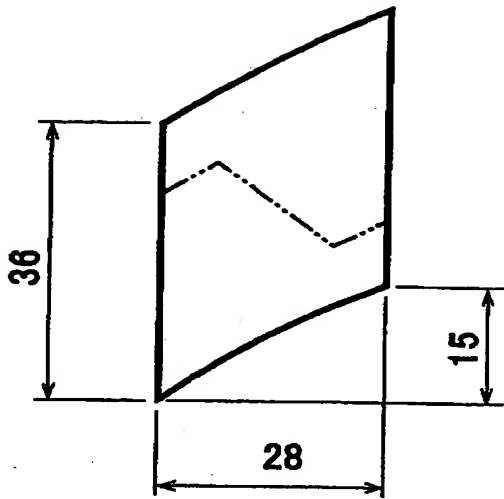




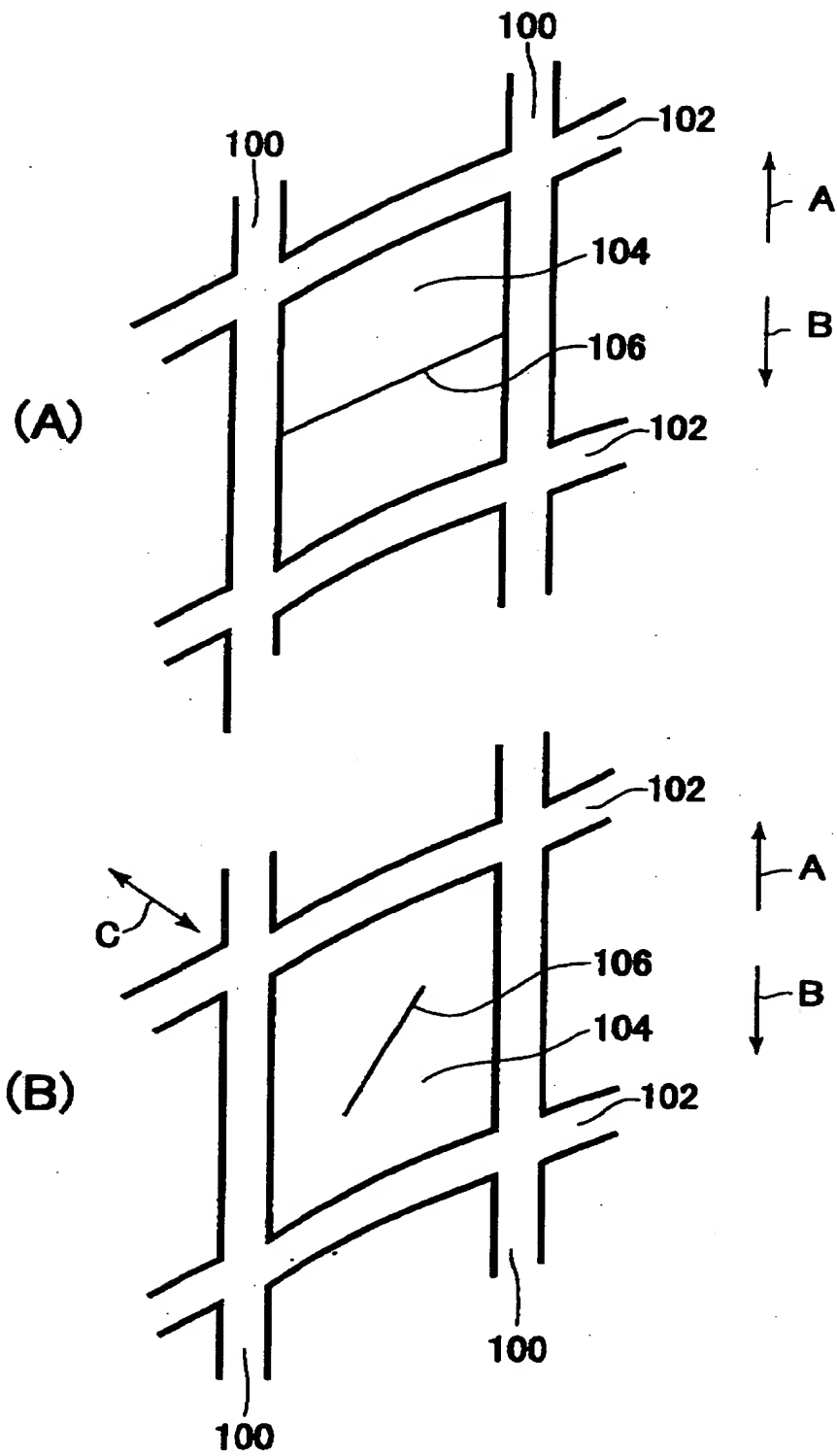
【図 5】



【图 6】



【图 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トレッドに実質上四角形の陸部を多数備えた空気入りタイヤにおいて、ウエット性能とドライ性能を両立する。

【解決手段】 副溝 28 を陸部 26 に形成したので、副溝 28 のエッジ成分の増加及び、副溝 28 の吸水作用によりウエット性能が向上する。副溝 28 を、陸部 26 の短い方の対角線上に配置したので、陸部 26 を正三角形に近い 2 つの三角形に区分することになり、副溝 28 を設けたことによる陸部 26 の剛性の低下を最小限に抑えることができる。このため、陸部 26 の変形が抑えられ、ドライ性能が確保される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005278]

1. 変更年月日 1990年 8月27日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都中央区京橋1丁目10番1号  
氏 名 株式会社ブリヂストン

